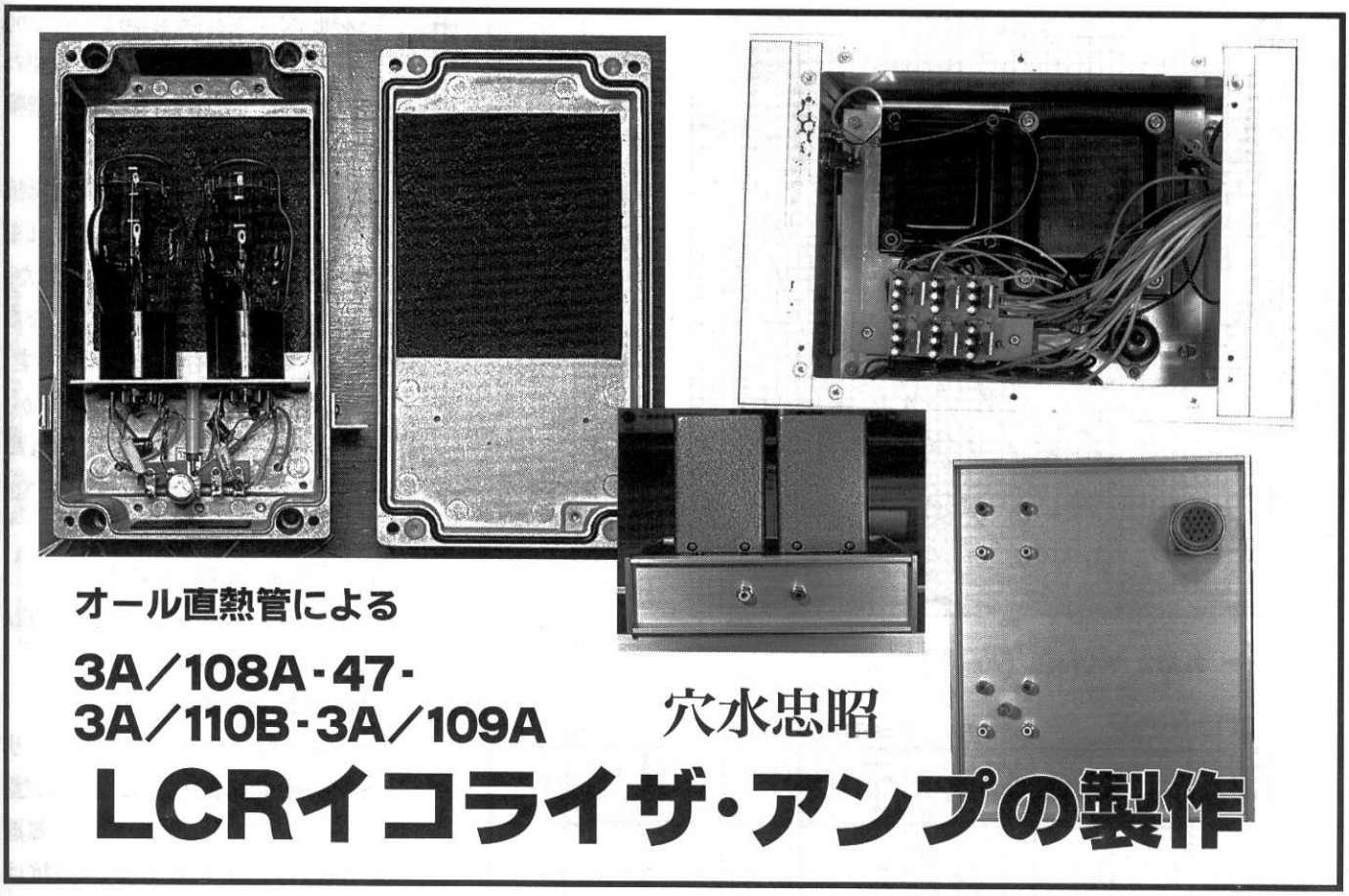


オール直熱管による

3A／108A-47-3A／110B-3A／109A LCRイコライザ・アンプの製作

穴水忠昭

はじめに

以前からLCRイコライザを作ってみたいと思っていました．できればオール直熱管で．そして，良いトランスは結構高価なので，トランス無しでできないものか？と考えていました．私は何となくプリアンプやイコライザを製作するのも好きで，いろいろな回路を試しました．

もっとも学生時代出力トランスなどが買えなくて，イコライザばっかり作っていたせいかもしれません．クアド，マランツ，マッキン，EMT，その他雑誌に掲載されたいろいろな回路，そしてトランジスタ時代になってJBL520，マランツ#3300など，さまざまな回路を真似して試してみました．結局最後に一番気に入ったのは，SRPP2段の間にCR型の素子をサンドイッチしたタイプです．カートリッジはデッカが好みなのですが，SRPPを使ったCR型はそのカチッと締まった音が何となくデッカの音に合うような気がしています．

しかし，オール直熱管となれば，一番心配なのは電極が大きいので，マイクロホニックやハウリングから逃げられるか？ということです．また，直熱管はμの大きい球があまりありません．段数が増えた場合音に影響しないか？また当然直流点火でないとダメですが，自己バイアスだとフィラメント電源が結構大ごとになる，トランスを使わない場合600Ωを負荷できる球は？などなど．考えてばかりいても進みませんので，まずは固定バイアスで試しに作ってみました．

固定バイアスで試みる

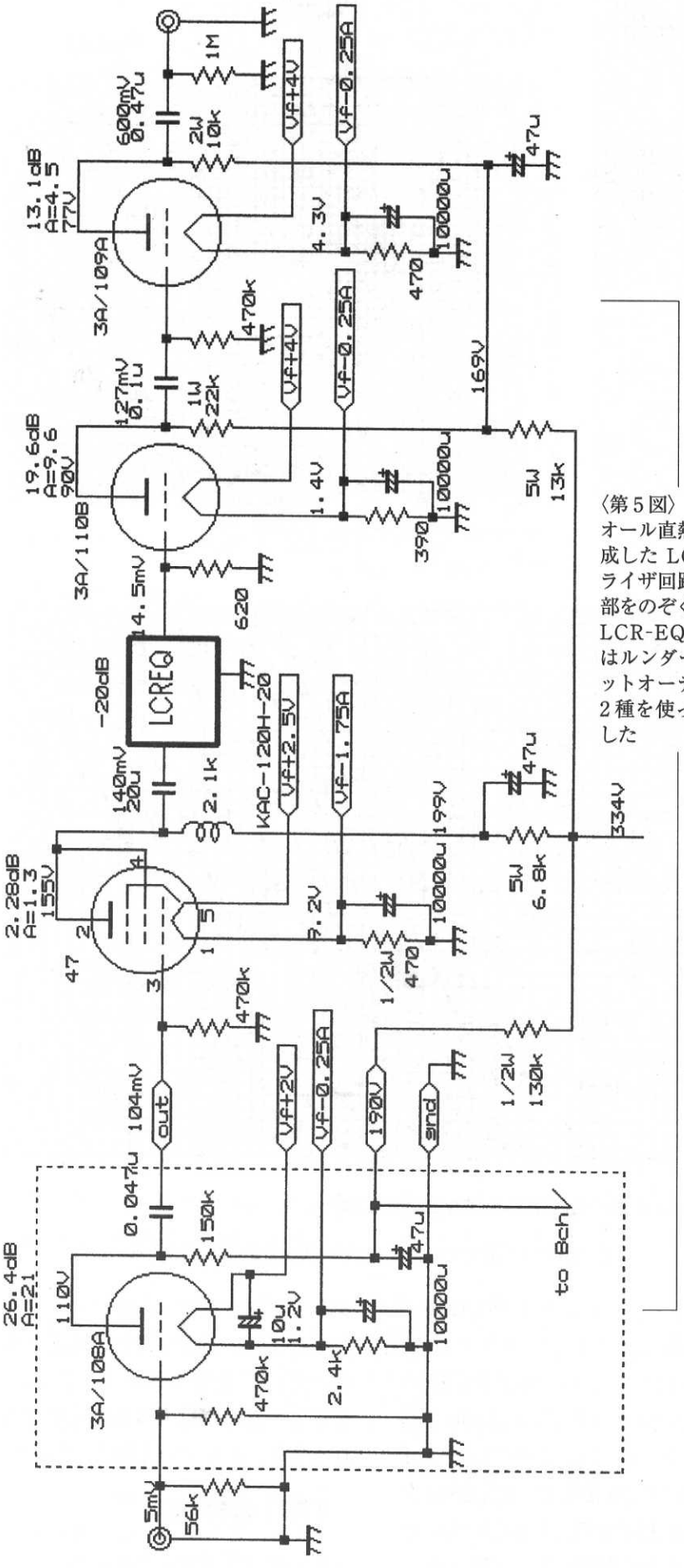
初段はWE102Lで密閉型の箱に入れ，その後の段はPX4-LCRイコライザ−3A／110B−3A／110Bで作ってみました．シャーシーをショックアブソーバーで浮かせると，マイクロホニック，ハウリングなどは問題ありませんでした．また，PX4でLCRイコライザをドライブしても若干抵抗値を調整すればRIAA特性はきちんと合わせることが出来ました．ただ問題は，PX4のドライブ能力で，やはり600Ω負荷は厳しくて，あまり大きな信号は扱えないことでした．

まあ何とかなりそうだ，という目処がついたので，あらためて，自己バイアスで回路を全部作り直しました．

自己バイアスにした全体構成と増幅度

全体の増幅度は大体35−40dBを目標にします．ただ，CDプレーヤーと切り替えた時にあまり差がないようにするには，できれば40dB以上欲しいところです．

・初段



〈第5図〉
オール直熱管で構成したLCRイコライザ回路（電源部をのぞく）
LCR-EQの部分はルンダールとハットオーディオの2種を使って実験した

http：//homepage2.nifty.com/Kame/47syu.htm

600Ωの交流負荷線を引いてみると**第2図**のようになります．少し厳しいですが，なんとか大丈夫そうです．購入したプレートチョークが電流20mAまでなので，プレート電流はそれ以下とします．プレートチョークの直流抵抗が2.1kΩなので，バイアス10V＋プレート電圧145V＋プレートチョーク40Vでプレート供給電圧は195Vになります．この負荷線から増幅度は約1.3倍になります．これでも可能ですがやっぱりトランスを使った方がずっと簡単にできそうです．

プレート供給電圧195V
プレート電圧145V
プレート電流19mA
バイアス－10V
付近で動作させます．

3段目は3A/110Bにした

ここはそのまま普通に増幅すれば良いわけです．イコライザを通した後なので，信号電圧はかなり小さくなって，基準入力5mVの場合，この段への入力は15mV位です．また等化した後なので，周波数による電圧の違いもありません．最終出力はゲイン40dBとすると0.5V位欲しいので，あと33倍の増幅度が必要です．直熱管1段では無理なので，このあとを2段にすることにして，ここには3A／110Bを使います．

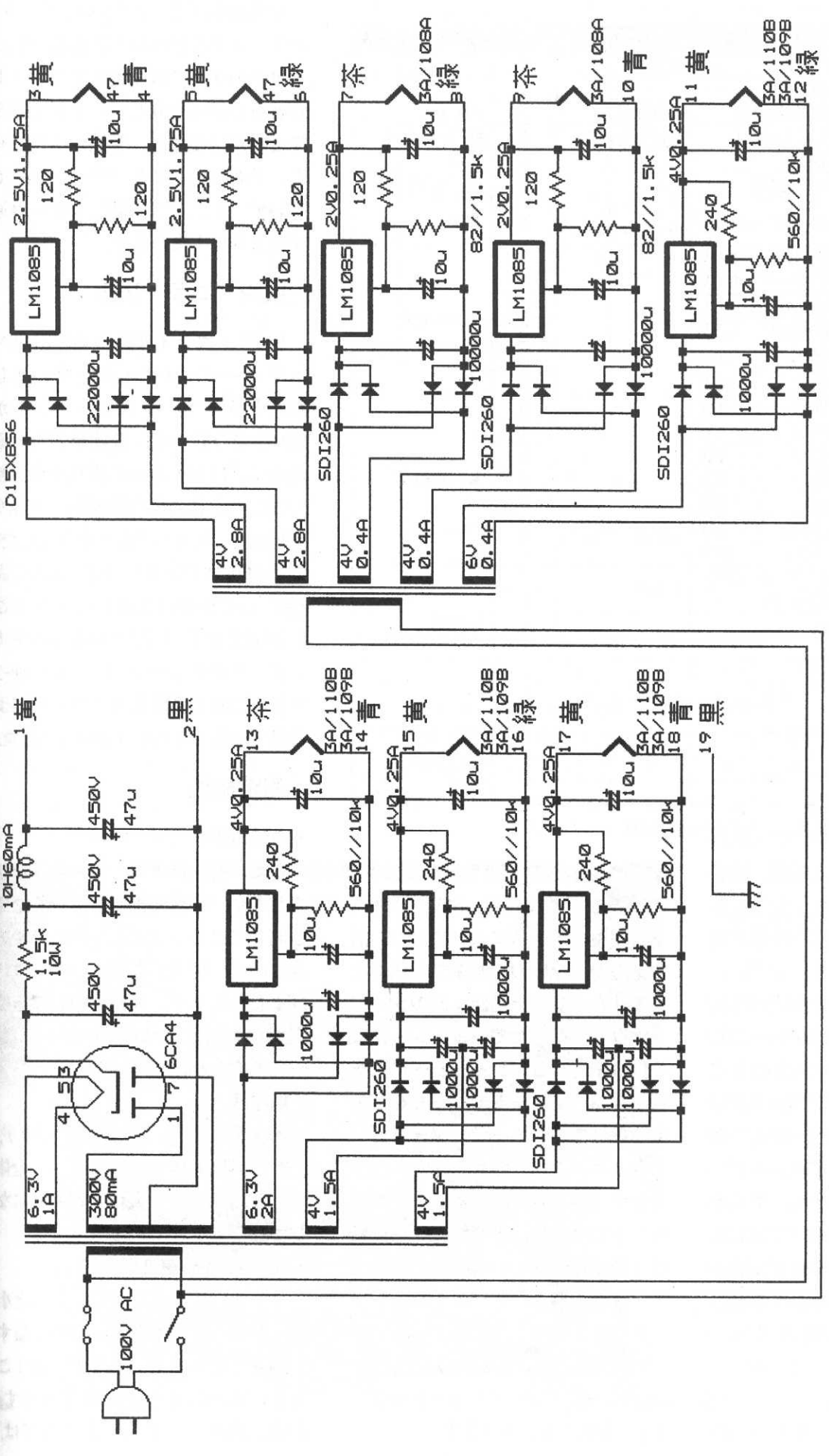
データシートは，

http：//www.shinjo.info/frank/sheets/125/4/4022AR.pdf

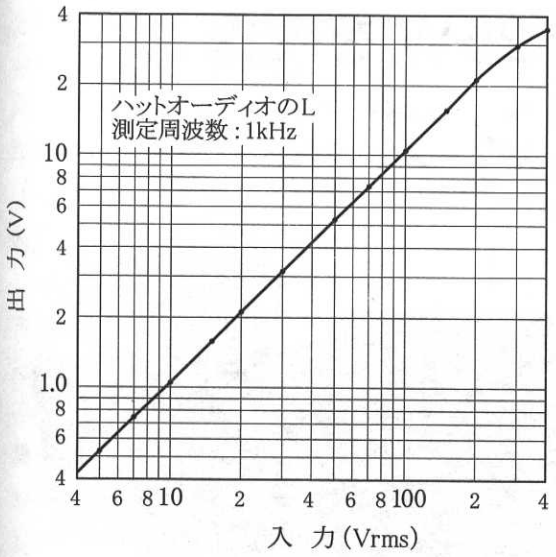
を使いました．

第3図のように負荷線を引いて，

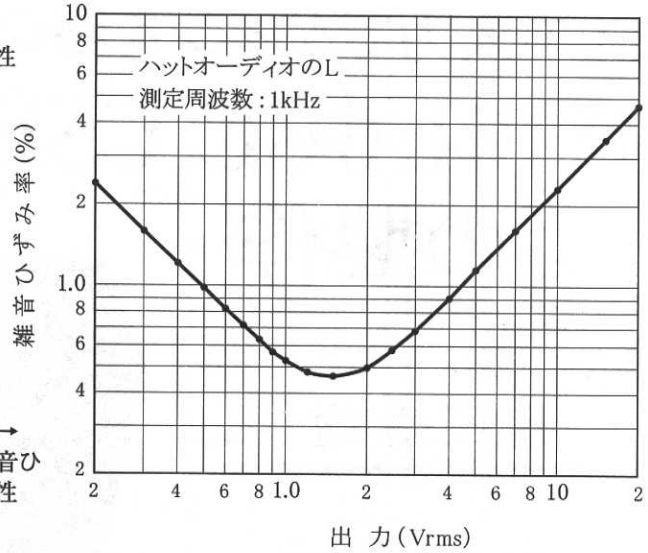
プレート供給電圧170V
プレート電圧80V
プレート電流4mA
バイアス－1.5V



〈第7図〉
LCR イコライザ
の電源回路



←〈第8図〉
本機の入出力特性

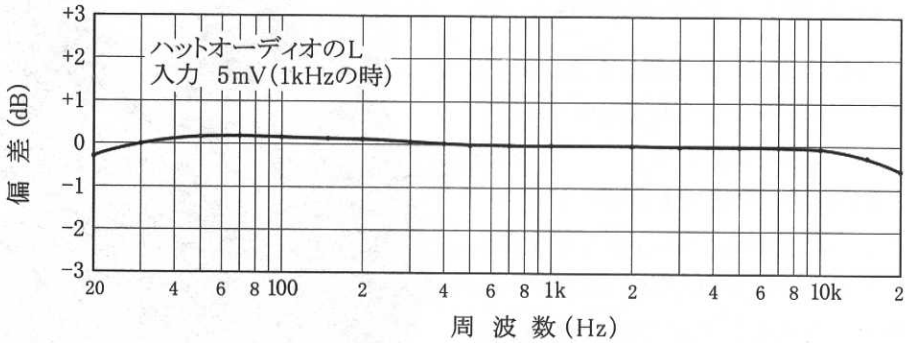


〈第9図〉→
本機の雑音ひずみ率特性

なんとか実用出来るレベルです．入力1kHzで300mV位から波形が崩れます．一番厳しい20kHzでは入力0.4V位で波形が崩れてきます．あとは電源部をもっと離すこと，初段管の3端子レギュレータを2段にするとノイズを更に減らすことが出来ると思います．

・ひずみ特性（第9図）

最大入力35mVの時で0.8%です．出力1V以下で歪みが上昇しているのはノイズのせいです．参考までに，出力0.5Vの時にノイズを除いた高調波歪みだけの成分は0.11%，その内訳は2次が0.11%，3次が0.02%，それ以上が0.023%でした．



〈第10図〉偏差の周波数特性

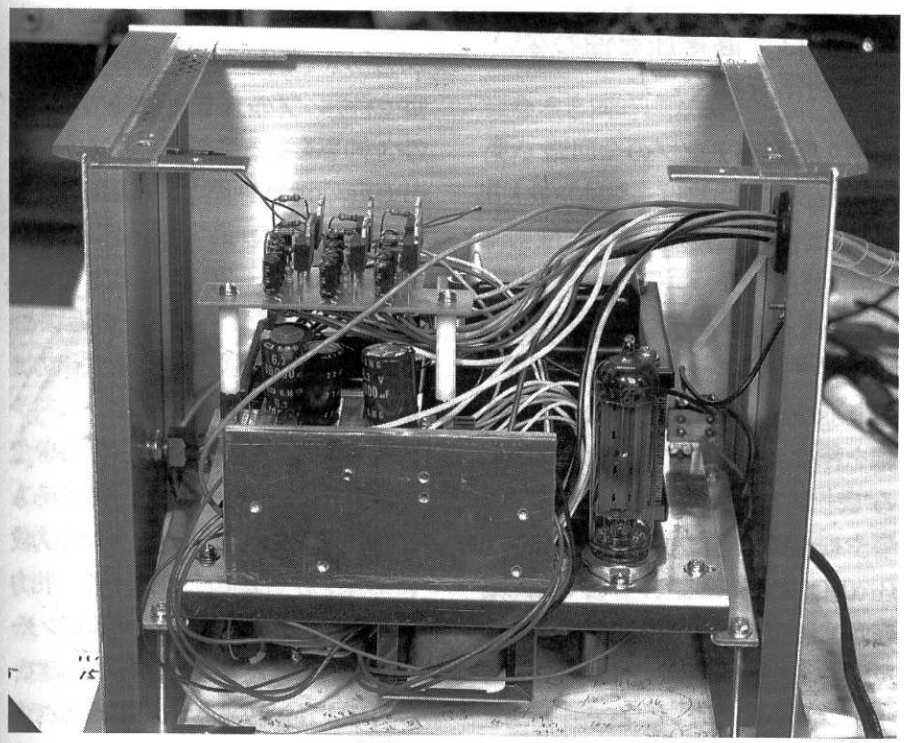
・イコライザ偏差（第10図）

偏差は日本オーディオの逆RIAAを100Ωで駆動して測定しました．20Hz－20kHzで＋－0.5dBに納まっていますので問題ありません．

SRPPと比べてみて

SRPPは12AX7－12AT7のCR型です．比べてみると，わかるかわからないかぐらいの差ですが，気のせいかLCRイコライザの方が音がすっきりしてスムーズなような気がします．もっと大きな差が出るかと思ったのですが，期待したほどの差は出ませんでした．

これを計画しているときに，大先輩からカンノのLCRイコライザ素子をお借りすることが出来ました．それで，このあとトランスで600Ωにしたら違いがあるのか，比較してみたいと思っています．



◆電源内部を斜め上から見る